



(19)

(11) Publication number:

**61236117 A**

Generated Document.

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**(21) Application number: **60076381**(51) Intl. Cl.: **H01L 21/30 G03F 9/00 H01L 21/68**(22) Application date: **12.04.85**

(30) Priority:

(43) Date of application  
publication: **21.10.86**(84) Designated contracting  
states:(71) Applicant: **HITACHI LTD**(72) Inventor: **YONEYAMA YOSHIHIRO**  
**KUJI TOMOHIRO**  
**KENBO YUKIO**  
**INAGAKI AKIRA**  
**IKEDA MINORU**

(74) Representative:

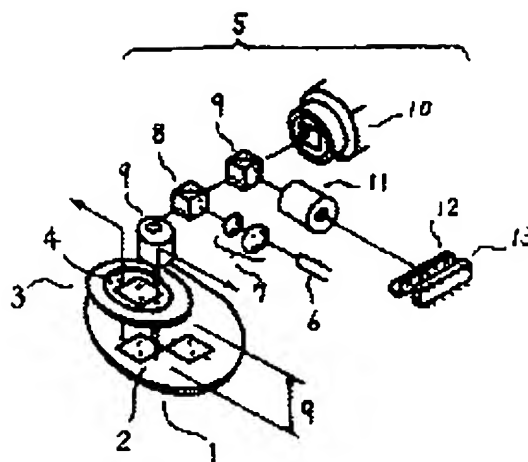
**(54) PATTERN POSITION  
DETECTING METHOD**

(57) Abstract:

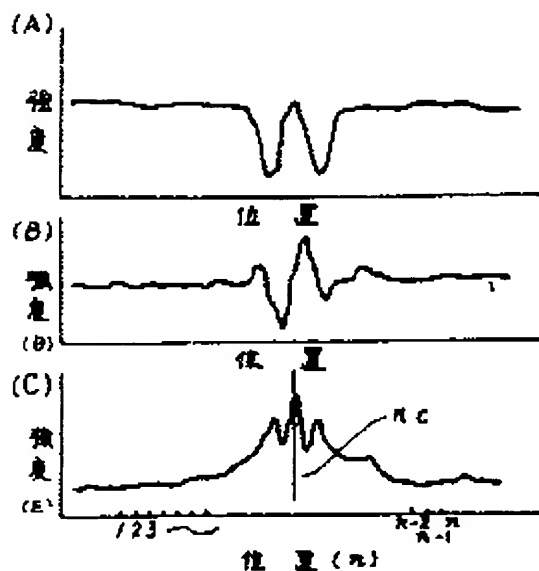
**PURPOSE:** To enable to easily recognize the position of an alignment mark in a highly precise manner from the detected waveform of the alignment mark with a simple process by a method wherein a symmetry pattern matching is performed on the differential waveform of the detected waveform.

**CONSTITUTION:** The alignment mark 2 inscribed on a wafer 1 and the alignment mark 4 on a mask 3, which is opposing to the wafer 1 across a gap (g) of several tens  $\mu\text{m}$ , are detected by a detecting optical system 5. The light reflected from the surfaces of the mask 3 and the wafer 1 is divided into two parts by a beam splitter 9, one beam is magnified by a relay lens 11, condensed by a cylinder lens 12 and forms an image on a linear sensor 13. When the

detected waveform is differentiated, the value of the flat part of the waveform is reduced to almost zero, the waveform is greatly changed at the position of the alignment 2, and the result of differentiation is substantially changed. When a symmetry pattern matching treatment is performed on the differentiated waveform, the position (nc) of the alignment mark shows the maximum value, thereby enabling to easily recognize the position of the alignment mark.



COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio.



## ⑫ 公開特許公報(A)

昭61-236117

⑪ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和61年(1986)10月21日

H 01 L 21/30

Z-7376-5F

G 03 F 9/00

7124-2H

H 01 L 21/68

7168-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 パターンの位置検出方法

⑯ 特 願 昭60-76381

⑰ 出 願 昭60(1985)4月12日

⑱ 発 明 者 米 山 義 弘 横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内

⑲ 発 明 者 久 邇 朝 宏 横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内

⑳ 発 明 者 見 坊 行 雄 横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内

㉑ 発 明 者 稲 垣 晃 横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内

㉒ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉓ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

最終頁に続く

## 明 細 書

1 発明の名称 パターンの位置検出方法

2 特許請求の範囲

1. パターンを撮像装置で撮像して得られる映像信号をデジタル信号に変換し、この得られたデジタル信号を微分し、この微分された信号について対称性パターンマッチング処理を行い、その処理結果が最大となる位置をパターン位置と認識することを特徴とするパターン位置検出方法。

2. パターンマッチング処理を

$$Z(n) = \sum_{K=1}^P |D(n+K) - D(n-K)|$$

$$\text{又は } Z(n) = \sum_{K=1}^P (D(n+K) - D(n-K))^2$$

ここで〔但し、 $D(n)$ は微分値、 $P$ は比較範囲、 $n$ は位置を示す。〕で行うことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のパターン位置検出方法。

3 発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明はウエハ上に回路パターンを焼付けする露光装置において、マスクやウエハ上のアライメントマークを検出し、その位置を求める方法に関するものである。

〔発明の背景〕

特公昭56-2284号に記載されているように、従来の対称性パターンマッチング方法による検出波形の計算処理結果の一例を第3図に示す。第3図(A)は撮像装置で撮像して検出される検出波形をそのまま示したもので、㉔に示す位置にアライメントマークが表れている。

第3図(B)は、第3図(A)の検出波形を対称性パターンマッチング計算処理した結果を示したものである。対称性パターンマッチングでアライメントマークの中心位置を求める方法では、その計算値が最小となる位置をアライメントマークの位置と定めている。しかし、対称性パターンマッチングで、この値が小さくなる個所は、第3図(B)に示す様に、波形の平坦部分である両端部分㉕㉖と、アライメントマークの中心部分

③の3ヶ所に表れるので、アライメントマークの位置を認識出来ない。

このため対称性パターンマッチングでは、その計算範囲をアライメントマーク附近に設定して行うことによつて、アライメントマーク位置を認識していた。従つて、計算範囲を限定するための前処理が必要となり、処理が複雑でしかも時間がかかっていた。

#### 〔発明の目的〕

本発明の目的は、アライメントマークの検出波形から、アライメントマークの位置を高精度に、しかも簡単な処理で容易に認識することが出来るようにしたパターン位置検出方法を提供することにある。

#### 〔発明の概要〕

本発明の概要は検出波形を微分したことにある。

検出波形を微分すると、その処理結果は、検出波形がほぼ平坦な部分では0となり、アライメントマークを検出している波形が大きく変化

対物レンズ9に入光する。対物レンズ9から照明光はマスク3面、ウエハ1面に照射される。マスク3面、ウエハ1面から反射した光はそれぞれのアライメントマーク2、3の情報を含んでいる。この光は再び対物レンズ9を通りビームスプリッタ8を通過して、ビームスプリッタ9により2分割され、一方は目視用のTVカメラ上に結像する。他の一方の光はリレーレンズ11により拡大され、さらにシリンダレンズ12により集光されリニアセンサ上に結像する。

第1図(B)はマスク1とウエハ3上のアライメントマーク2、4の配置を示したもので、第1図(C)はリニアセンサ13上に結像したアライメントマーク2、4の信号強度を示したものである。両端の2個が凸部分がマスク3のアライメントマーク4の検出波形を示したもので、中央の凹波形がウエハ1のアライメントマーク2の検出波形を示したものである。

第2図は、従来例でも示した様に上記第1図(C)に示した検出波形を従来法による処理を行つ

ている部分では微分結果も大きな値を示し、しかもほぼ対称な検出波形は逆対称な波形となる。

この微分波形を対称性パターンマッチング処理を行うと、アライメントマークを検出している波形部分のみが大きな値を示し、対称性パターンマッチング結果の最大値を示す位置がアライメントマークの位置となるのを、正しい認識を行うことが出来る。

#### 〔発明の実施例〕

以下、本発明の実施例を第1図及び第2図により具体的に説明する。

第1図(A)はX線露光装置のマスクとウエハのアライメントマークを検出する光学系の一実施例を示したもので、ウエハ1上に刻印されたアライメントマーク2とウエハ1と数十 $\mu\text{m}$ の間隔(g)で対向したマスク3上のアライメントマーク4を検出光学系5で検出する。検出光学系5の構成は、光ファイバー6からの照明光は光学系7により集光されビームスプリッタ8を過つて

た結果の1例を示したものである。

第2図は今回発明した方法によつて処理した結果を示したものである。第2図(A)は、第1図(C)の検出波形からウエハ1のアライメントマーク2部分を抽出して表したものである。第2図(B)は、第2図(A)の検出波形を微分(信号波形の差分を取ったもの)したものである。微分を行うと波形が平坦な部分は値がほぼ0となり、アライメントマーク2位置では波形が大きく変化しているので、微分結果も大きく変化する。また、概要でも述べた様にほぼ対称形の検出波形は、微分することによつてほぼ逆対称な形状になる。

第2図(C)は、上記した微分波形を対称性パターンマッチング処理した結果を示したものである。

対称性パターンマッチング( $Z(n)$ )は、次に示す式によつて求める。

$$Z(n) = \sum_{k=1}^p (D(n+k) - D(n-k))^2$$

ここで

$Z(n)$ : 対称性パターンマッチング結果

$D(n)$  : 微分波形の値

$P$  : 対称性を比較する範囲

第2図(C)に示される様に微分した波形に対して対称性パターンマッチング処理を行うと、アライメントマークの位置 $n_c$ が最大値を示すので、容易にアライメントマーク位置を認識することが出来る。

なお対称性パターンマッチング ( $Z(n)$ ) としては、 $Z(n) = \sum_{K=1}^P |D(n+K) - D(n-K)|$  であっても多少精度は落ちるけれども、十分アライメントマーク位置を検出することができる。

#### 〔発明の効果〕

以上説明したように本発明によれば、簡単な処理でもってアライメントマーク位置を正確に、且つ高速で求めることが出来る効果を奏する。

#### 4 図面の簡単な説明

第1図(A)は本発明に係るX線露光装置に使用した場合のマスクとウエハのアライメントマークを検出する光学系を示す斜視図、第1図(B)は第1図(A)に示すアライメントマークを重畳した

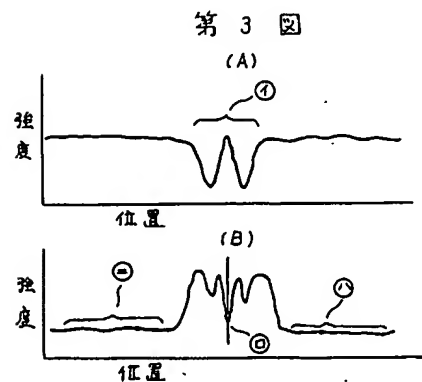
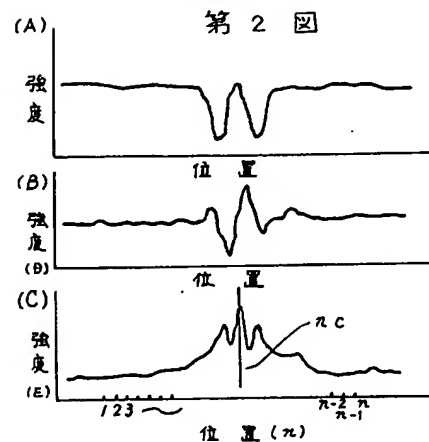
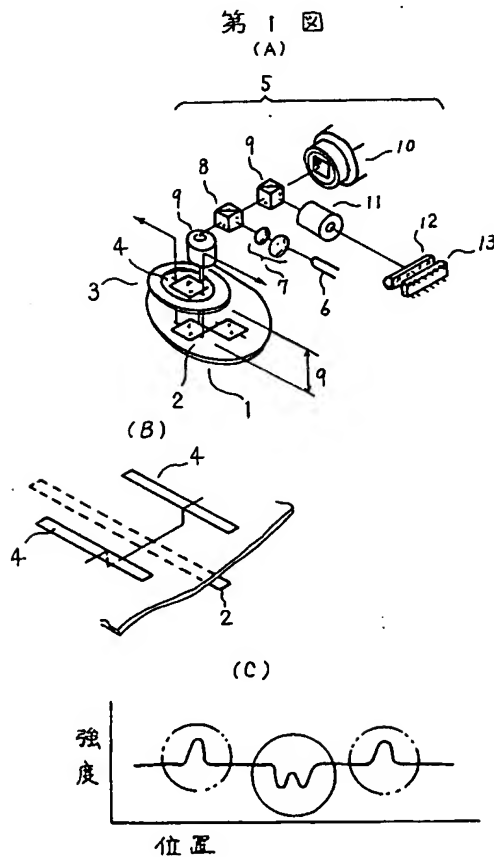
状態を示した図、第1図(C)はリニアセンサで撮像される映像信号波形を示す図、第2図(A),(B),(C)は本発明のパターン位置検出方法の一実施例を示す図、第3図(A),(B)は従来のパターンマッチング処理方法を示す図である。

1 … ウエハ、

2 … マスク、

9 … 対物レンズ、

13 … リニアセンサ。



代理人井理士 小川勝男

第 1 頁の続き

②発 明 者 池 田 稔 横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内